

EL LADO OPACO DEL ALUMINIO

Gerry Toomey y Arnold S. Wagh

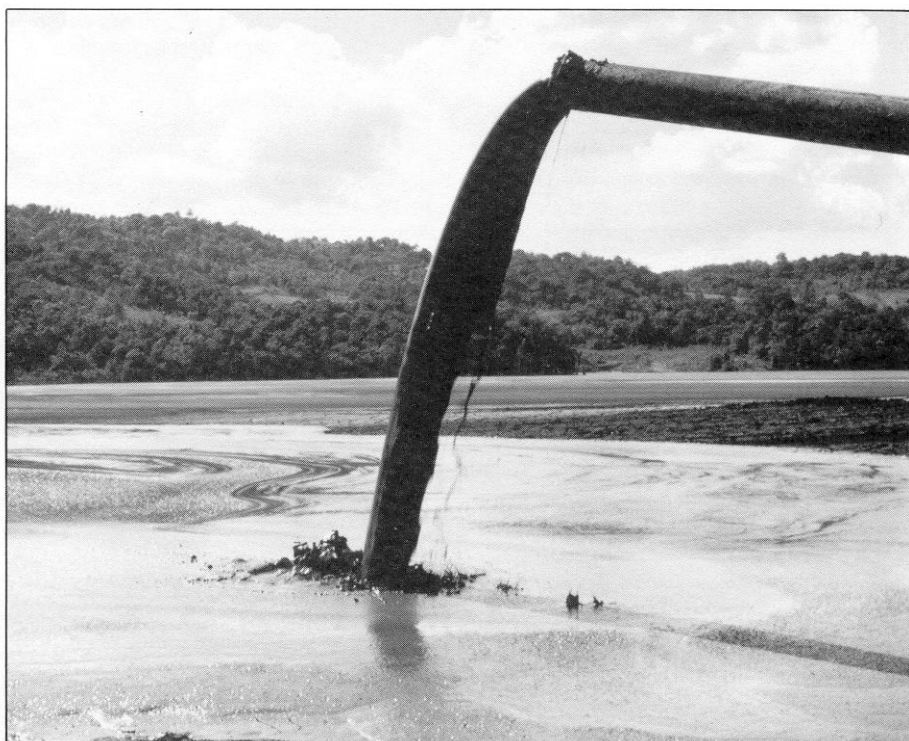
Bajo un cielo azul, un automóvil sale de Kingston, la capital de Jamaica, y toma camino por una estrecha carretera entre colinas y verdes campos de caña, siembras de banano y cabras rumiantes. A lo largo del camino, se ven las ancianas que cocinan en fogones cerdo y pollo. Muchachos jóvenes y niños, protegidos del sol del Caribe por sus puestos de fruta, esperan pacientemente a los motoristas que pasan para vender sus racimos de mandarinas. El paisaje deja ver que la agricultura es el primer sector de la economía. Pero la bauxita y el aluminio son las principales exportaciones.

Después de dos horas, el automóvil entra por una puerta custodiada y se detiene en la oficina principal y laboratorio de *Kirkvine Works* de Alcan de Jamaica en el distrito de Manchester. Esta es una de cuatro plantas de aluminio en la isla. Allí, un equipo de científicos nacionales, con apoyo financiero del CIID, estudia el "barro rojo", ese subproducto inevitable de las plantas de aluminio. El objetivo del estudio es reconciliar la necesidad de divisas que tiene el país con la necesidad de preservar su extraordinario medio ambiente para el turismo y el suelo para sus agricultores.

EL CÁUSTICO BARRO ROJO

La bauxita de Jamaica está más de un metro por debajo del suelo de la isla. Esta terrosa materia prima de color óxido contiene el importante compuesto mineral Al_2O_3 —óxido de aluminio o simplemente alumina. Luego de exportado, este producto se procesa como aluminio del cual se producen productos conocidos que van desde partes de automóviles hasta tornillos, tuercas, material para techos, empaques y cable eléctrico, hasta ollas. Su uso amplio en la industria aeroespacial lo hace un metal estratégico.

La minería de bauxita y el procesamiento de la alumina generan el 75 por ciento de las ganancias por exportación del país y emplean 4800 personas. Aunque seriamente golpeadas por la reciente rece-



Alimentando una laguna de barro rojo en Jamaica.



El especialista en materiales, Dr. Arun Wagh, examina un pedazo de barro rojo seco

sión, las dos industrias siguen siendo claves para la economía jamaicana, junto con la agricultura y el turismo.

Desafortunadamente, como ocurre en todas partes y especialmente en una isla como Jamaica, las descargas de la producción de aluminio pueden contaminar el agua subterránea y afectar la agricultura

"Una laguna de barro rojo en Jamaica es una depresión masiva de tierra llenada con el desecho".

por la tierra usada para el almacenamiento de los desechos tóxicos. Esta parte opaca de la industria es una consecuencia del proceso Bayer mediante el cual la alumina se disuelve a partir de la bauxita con la adición de soda cáustica. Esto arroja un desecho cáustico conocido como barro rojo. En muchas plantas de aluminio alrededor del mundo, situadas predominantemente en

los países en desarrollo, incluyendo cuatro en Jamaica, grandes cantidades de este desecho se botan en viejas minas de bauxita abandonadas o en valles naturales con un extremo cerrado. Estas lagunas artificiales llegan a llenarse con el desecho, conduciendo a un problema ambiental exacerbado en el caso de Jamaica por ser una isla que apenas mide 22 000 kilómetros cuadrados.

En la producción mundial de bauxita, Jamaica ocupa el tercer puesto luego de Australia y Guinea, con casi 11 millones de toneladas explotadas al año. De estas, unos 7 millones de toneladas se refinan localmente, produciendo unos 2,5 millones de toneladas de alumina y unos 12,5 millones de toneladas de desecho líquido. Según el informe global de 1983 sobre la industria de aluminio, publicado por el Grupo de la Investigación para una Estrategia Económica Alternativa, con base en Bruselas, las reservas estimadas y probadas de bauxita de Jamaica eran casi el 10 por ciento del total mundial de 32 000 millones de toneladas a finales de los setentas. Así, para un país tan pequeño como Jamaica, el problema de eliminar los desechos debe ser resuelto para que estas riquezas se puedan seguir explotando para beneficio del país.

UN BOTE PUEDE NAVEGARLO

Una laguna de barro rojo corriente en Jamaica es una depresión masiva de tierra llenada con el desecho, la cual tiene una inclinación desde el dique final hasta el otro extremo. El producto se descarga cerca del dique, los metales sólidos pesados que lleva se aposentan en el extremo más pando y la masa líquida va a la parte más profunda. Esto produce un lado más seco de la laguna, una parte de "suelo blando" que abarca la mayor parte de la laguna, y una parte líquida. La lluvia también acumula líquido dándole la apariencia de un lago en que se refleja el azul del cielo y en que un bote o una balsa fácilmente podrían navegar.

La parte seca tiene también su propia apariencia. A medida que el barro se seca por el encogimiento masivo, la superficie se quiebra y se ve como una área de sequía. Algunas de las lagunas pequeñas ya abandonadas, se quiebran en círculos concéntricos. A primera vista uno no se da cuenta de que esta belleza es tal vez solo aparente. El barro jamaicano es superfino y es autosellante. El barro seco de la superficie puede tener líquido viscoso por debajo. Uno se pregunta qué pasaría si el barro atrapado bajo la presión hidrostática de la sobrecarga, se saliera! Solamente una investigación intensiva de la laguna podría responder.

La región de suelo suave es también engañosa, la superficie puede parecer lisa y uniformemente roja, pero al tirar una piedra se ve de inmediato que cualquier cosa allí puede caer y desaparecer. Un barco no puede navegar. El desecho cáustico es demasiado peligroso para este tipo de aventuras. Pero puesto que cubre la mayor parte de la laguna, los científicos deben estudiar sus muestras para determinar la dinámica del barro. Esto demanda mucha voluntad de los investigadores.

“El principal problema con las lagunas existentes es que se conoce muy poco sobre su química interna y su dinámica física”.

Desde comienzos de los cincuentas, cuando se establecieron las industrias de alúmina y bauxita, el cáustico barro rojo ha sido echado directamente a las lagunas de desecho. Veinte años más tarde, los ministerios de Minas y Recursos Naturales observaron altos niveles de concentración de sodio en los manantiales y fuentes de agua cercanos a las lagunas. Los niveles crecientes de sodio y los derrames accidentales frecuentes llevaron al ministerio a controlar la calidad del agua en estas áreas y establecer un criterio para su seguridad.

El principal problema con las lagunas existentes es que se conoce muy poco sobre su química interna y su dinámica física. Si bien se conocen las partes constitutivas del barro rojo en Jamaica —principalmente óxido de hierro y alúmina residual— quedan aún muchas preguntas. ¿Cómo se asienta el desecho? ¿Cuánta soda se filtra a los acuaríferos y las aguas subterráneas? Después de suspender el desecho, ¿qué se necesita para que seque el contenido? ¿Qué sostiene juntas las partículas de barro seco? ¿Hay el riesgo de que el material seco se pulverice y con-

vierta estos lugares en lagunas de polvo?

Estas consideraciones motivaron a la Universidad de las Antillas en Jamaica y la Universidad McGill, en Montreal, Canadá, a solicitar la ayuda del CIID para una investigación cooperativa. Científicos del Laboratorio de Materiales del Departamento de Física de la Universidad de las Antillas y el profesor Raymond Yong, director del Centro de Investigación Geotécnica de la Universidad McGill, quien tiene experiencia en el tratamiento de arena alquitranada en Canadá occidental, formularon un programa de tres años para caracterizar el barro rojo de Jamaica, desarrollar un modelo predictivo de las lagunas, y estu-



Foto: Gerald Toomey, CIID

diar el potencial de los almidones radicales de Jamaica como endurecedores floculantes. Esto eventualmente evolucionó en un esfuerzo de equipo apoyado por la industria local de alúmina (Alcan, Alcoa y Alpart), el Instituto Jamaicano de Bauxita, el Consejo de Investigación Científica y varios departamentos de la Universidad de las Antillas.

“DEJARLOS VIVIR EN EL BARRO”

El control ambiental es solamente uno de los aspectos del problema del barro rojo. Un industrial jamaicano y antiguo ministro, R.C. Lightbourne, consideraba el barro rojo de Jamaica como un recurso y al trabajar con H.B. Baetz de hecho desarrolló y patentó un proceso para extraer hierro del barro. Igualmente, la Oficina de

Minas de EE.UU. hizo un estudio sobre las posibilidades de usar el barro rojo producido en Estados Unidos como material liviano de construcción.

La visión de Lightbourne, y las esperanzas de la oficina norteamericana fracasaron, no por carecer de lógica y métodos científicos, sino por el problema de secar el barro. Producir un desperdicio sólido era antieconómico. Si uno pudiera simplemente retirar el agua del barro, podría solucionar parcialmente el problema ambiental y el desperdicio podría ser útil también. En este sentido, un reciente avance en la técnica de desagüe, producido por Alcan para Jamaica resulta bastante interesante. Con base en el proceso Guilini de Alemania y el desarrollo de los científicos de Alcan, el barro se espesa por floculación hasta casi un 50 por ciento de sólidos, usando luego el sol tropical para mayor secado. El resultado es un barro seco que requiere mucho menos tierra para su desecho, no fluye y por tanto no contamina los sistemas de agua. Esto podría proveer el material de construcción liviano o servir para extraer hierro.

“La investigación sobre barro rojo es única”.

El descubrimiento de algunas características básicas del barro rojo en Jamaica en el proyecto auspiciado por el CIID, y la introducción de nuevos métodos de desecho han creado en efecto una atmósfera renovada de optimismo. Si bien aún existe preocupación por las lagunas, la Universidad de las Antillas emprende proyectos para estudiar las propiedades del barro seco.

En un artículo reciente titulado “Dejarlos vivir en el barro”, Amil Agarwal (New Scientist, diciembre 16, 1982) señala que “todos los países en desarrollo tienen un recurso en común, este es el barro”.

La “investigación sobre barro rojo” en este sentido es única. Intenta solucionar el problema de desperdicios de la única actividad industrial de Jamaica, preservar el medio ambiente y generar recursos a partir del desecho. Esperar la prosperidad en esta forma puede ser un sueño romántico, pero ciertamente tal investigación debe desarrollar una tecnología indígena hasta ahora desconocida en el mundo industrializado. □

El Dr. Arnold Wagh, coautor de este artículo, es un científico del Departamento de Física de la Universidad de las Antillas (Kingston) y director de la investigación sobre barro.